

- 118(1): 176-186.
- [34] 全国儿科哮喘协作组, 中国疾病预防控制中心环境与健康相关产品安全所. 第三次中国城市儿童哮喘流行病学调查[J]. 中华儿科杂志, 2013, 51(10): 729-735.
- [35] BROŽEK J L, BOUSQUET J, AGACHE I, et al. Allergic rhinitis and its impact on asthma (ARIA) guidelines – 2016 revision [J]. The journal of allergy and clinical immunology, 2017, 140(4): 950-958.
- [36] BOUSQUET J, SCHUNEMANN H J, SAMOLINSKI B, et al. Allergic rhinitis and its impact on asthma (ARIA): achievements in 10 years and future needs [J]. Journal of allergy and clinical immunology, 2012, 130(5): 1049-1062.
- [37] WHEATLEY L M, TOGIAS A. Clinical practice. Allergic rhinitis [J]. N Engl J Med, 2015, 372(5): 456-463.
- [38] 刘李军, 李云, 肖旭平. 儿童支气管哮喘控制不良因素中鼻窦炎患病率观察[J]. 中华实用儿科临床杂志, 2014, 29(7): 530-532.
- [39] 王燕, 侯松萍, 甄丽华, 等. 支气管哮喘合并变应性鼻炎与单纯支气管哮喘临床特征差异分析[J]. 兰州大学学报(医学版), 2020, 46(3): 50-53.
- [40] 叶蓉, 尹同进, 叶巍岭. 国产孟鲁司特钠早期应用对患儿急性呼吸道感染后咳嗽的影响[J]. 中华医院感染学杂志, 2018, 28(22): 3494-3496.
- [41] 王开金, 吴灿, 陆兵. 细菌性肺炎导致感染后咳嗽患者气道炎症及内环境改变的临床研究[J]. 中国微生态学杂志, 2017, 29(12): 1440-1442.
- [42] 秦怡, 蔡鸿鹏, 杨芸. 抗生素治疗感染后咳嗽的临床效果观察[J]. 中国微生态学杂志, 2016, 28(1): 68-71.
- (编辑:刘雄志)
- (收稿日期:2020-12-26 修回日期:2021-03-19)

doi:10.13407/j.cnki.jpp.1672-108X.2023.01.014

• 论著 •

泸州 16 418 例住院儿童下呼吸道感染细菌病原分布及耐药性分析

蒋庆¹, 周丽芳¹, 王丹¹, 罗小梅¹, 龚瑶¹, 付华¹, 陈艾² (1. 西南医科大学附属医院, 四川泸州 646000; 2. 四川省妇幼保健院, 成都 610031)

[摘要] 目的: 了解泸州地区儿童下呼吸道感染细菌病原的分布及耐药情况。方法: 采用回顾性研究方法, 收集 2013 年 7 月至 2018 年 6 月因下呼吸道感染入住西南医科大学附属医院儿科的患儿痰液细菌培养及药敏试验结果 16 418 份, 分析常见细菌的耐药情况。结果: 16 418 份痰标本中, 5 298 份 (32.3%) 检出细菌或真菌 (真菌相对较少, 暂不重点讨论)。其中, 革兰阳性菌 2 076 株 (39.2%), 主要为金黄色葡萄球菌 1 148 株、肺炎链球菌 848 株等; 革兰阴性菌 2 766 株 (52.2%), 主要为大肠埃希菌 858 株、肺炎克雷伯菌 857 株等。金黄色葡萄球菌对头孢西丁、氨苄西林、青霉素、克林霉素、红霉素的耐药率较高 (>60%), 对苯唑西林、头孢曲松敏感率较高 (>74%)。肺炎链球菌对克林霉素、红霉素的耐药率高 (>80%), 对碳青霉烯类抗菌药物、青霉素、头孢唑辛、头孢曲松高度敏感 (>98%)。暂未发现对利奈唑胺及万古霉素耐药的金黄色葡萄球菌或肺炎链球菌。大肠埃希菌、肺炎克雷伯菌、铜绿假单胞菌对第三代、第四代头孢菌素的敏感率均 <67%。铜绿假单胞菌对碳青霉烯类抗菌药物的耐药率较高 (16.9%~34.6%)。结论: 泸州地区儿童下呼吸道感染细菌病原以革兰阴性菌为主, 临床应同时监测细菌对常用抗菌药物的耐药性和敏感性, 促进抗菌药物合理应用, 及时控制细菌病原的传播。

[关键词] 下呼吸道感染; 细菌; 耐药性; 儿童

[中图分类号] R725.6

[文献标识码] A

[文章编号] 1672-108X(2023)01-0047-04

Distribution and Drug Resistance of Common Bacterial Pathogens in 16,418 Hospitalized Children with Lower Respiratory Tract Infection

Jiang Qing¹, Zhou L¹ifang¹, Wang Dan¹, Luo Xiaomei¹, Gong Yao¹, Fu Hua¹, Chen Ai² (1. Affiliated Hospital of Southwest Medical University, Sichuan Luzhou 646000, China; 2. Sichuan Provincial Maternity and Child Health Care Hospital, Chengdu 610031, China)

[Abstract] Objective: To explore the distribution and drug resistances/sensitivities of bacterial pathogens in the lower respiratory tract infection of hospitalized children in Luzhou. Methods: A total of 16,418 sputum samples were collected from hospitalized children admitted to the department of Pediatrics, Affiliated Hospital of Southwest Medical University, with lower respiratory tract infections from July 2013 to June 2018. Results: A total of 16,418 sputum samples were detected, of which 5,298 samples were positive, and the positive rate was 32.3%. Among them, 2,076 cases (39.2%) were Gram-positive bacteria, of which 1,148 (21.7%) *Staphylococcus aureus* and 848 (16.0%) *Streptococcus pneumoniae* were the main strains. 2,766 (52.2%) were Gram-negative bacteria, of which 858 *Escherichia coli* and 857 *Klebsiella pneumoniae* were the main strains. The drug resistance rate of *Staphylococcus aureus* to cefoxitin,

ampicillin, penicillin, clindamycin, and erythromycin was over than 60%, while it was sensitive to oxacillin and ceftriaxone (>74%). *Streptococcus pneumonia* was resistant to clindamycin and erythromycin (>80%), while highly sensitive to carbapenems, penicillin, cefuroxime and ceftriaxone (>98%). No *Staphylococcus aureus* or *Streptococcus pneumonia* strains were found resistant to linezolid or vancomycin. The sensitivity rate of *Escherichia coli*, *Klebsiella pneumoniae* and *Pseudomonas aeruginosa* to the third and fourth generation cephalosporins was less than 67%. The drug resistance rates of *Pseudomonas aeruginosa* to carbapenems were up to 16.9% to 34.6%.

Conclusion: Gram-negative bacteria were the dominating bacterial pathogens of lower respiratory tract infection in children. The resistance and sensitivity of bacterial pathogens to antibiotics should be monitored simultaneously to promote the rational use of antibiotics and limit the spread of antibiotic pathogens.

[**Keywords**] lower respiratory tract infection; bacteria; drug resistance; children

下呼吸道感染是 5 岁以下儿童死亡的主要原因^[1],也是儿童入院和转诊的主要原因^[2],给全世界医疗卫生事业造成巨大负担^[3]。及时适宜地使用抗菌药物可显著改善下呼吸道感染的转归,但随着抗菌药物的大量使用,细菌耐药率不断升高,且耐药性具有时间及地区差异^[4-5]。对于考虑细菌感染的患者,临床医师需在病原检查结果报告前经验性选用抗菌药物,因此,本研究收集 2013 年 7 月至 2018 年 6 月西南医科大学附属医院住院患儿的痰标本细菌培养及药敏试验结果,了解泸州地区儿童下呼吸道感染细菌病原的分布及耐药情况,为临床抗菌药物的合理使用提供参考。

1 资料与方法

1.1 一般资料

选取 2013 年 7 月至 2018 年 6 月因下呼吸道感染入住西南医科大学附属医院儿科的患儿 16 418 例(排除未送检痰培养的患儿),其中男 10 179 例,女 6 239 例,年龄 0~14 岁。

1.2 痰标本采集

患儿在入院 24 h 内用生理盐水清洁口腔,由护理人员用一次性吸痰管吸取呼吸道深部(声门下 1~2 cm)痰液,对使用有创机械通气的患儿则采用一次性吸痰管经气管导管吸取痰液。标本合格条件:低倍镜下每视野上皮细胞≤10 个,白细胞≥25 个。

1.3 菌株培养鉴定及药敏试验

采用划线分离法将合格痰标本接种于培养皿中,菌株接种和培养严格遵守第四版《全国临床检验操作规程》相关规定。采用 MicroScan WalkAway 96 Plus 全自动细菌鉴定及药敏分析仪(美国贝克曼库尔特公司)进行菌种鉴定及药敏试验。

1.4 质量控制

质控菌株(四川省临床检验中心):金黄色葡萄球菌(ATCC29213)、肺炎链球菌(ATCC49619)、流感嗜血杆菌(ATCC25922)、大肠埃希菌(ATCC25922)、肺炎克雷伯菌(ATCC13883)、阴沟肠杆菌(ATCC13047)。药敏试验结果参照美国实验室标准化协会(CLSI)2018 年版解读结果。

1.5 统计学方法

应用 SPSS 26.0 软件,计数资料以频数或百分比表示,采用 χ^2 检验或 Fisher 确切概率法, $P<0.05$ 为差异有

统计学意义。

2 结果

2.1 病原菌分布情况

剔除同一患儿多次培养的重复菌株及不合格痰标本,16 418 份痰标本中,5 298 份(32.3%)检出细菌或真菌(真菌相对较少,暂不重点讨论)。其中,革兰阳性菌 2 076 株(39.2%),主要为金黄色葡萄球菌 1 148 株、肺炎链球菌 848 株等;革兰阴性菌 2 766 株(52.2%),主要为大肠埃希菌 858 株、肺炎克雷伯菌 857 株等。见表 1。

表 1 5 298 株病原菌分布情况

革兰阳性菌	株数(%)	革兰阴性菌	株数(%)	真菌	株数(%)
金黄色葡萄球菌	1 148(21.7)	大肠埃希菌	858(16.2)	白色念珠菌	279(5.3)
肺炎链球菌	848(16.0)	肺炎克雷伯菌	857(16.2)	光滑念珠菌	100(1.9)
表皮葡萄球菌	31(0.6)	流感嗜血杆菌	425(8.0)	热带念珠菌	44(0.8)
人葡萄球菌亚种	19(0.4)	阴沟肠杆菌	223(4.2)	克柔念珠菌	26(0.5)
溶血葡萄球菌	16(0.3)	铜绿假单胞菌	132(2.5)	毛霉菌	7(0.1)
草绿色链球菌	9(0.2)	鲍曼不动杆菌	115(2.2)	-	-
其他	5(0.1)	黏质沙雷菌	114(2.2)	-	-
-	-	其他	42(0.8)	-	-
合计	2 076(39.2)	合计	2 766(52.2)	合计	456(8.6)

2.2 主要细菌病原在各年龄段及季节的检出情况

主要细菌病原检出率具有年龄、季节差异(P 均<0.05)。金黄色葡萄球菌、大肠埃希菌、肺炎克雷伯菌感染好发于 1 岁以下儿童,肺炎链球菌感染好发于 1~3 岁儿童。金黄色葡萄球菌感染好发于秋冬季,大肠埃希菌、肺炎链球菌、肺炎克雷伯菌感染好发于秋季,流感嗜血杆菌感染好发于春季(3~5 月)。见表 2。

2.3 主要细菌病原耐药性分析

金黄色葡萄球菌对头孢西丁、氨苄西林、青霉素、克林霉素、红霉素的耐药率较高(>60%),对苯唑西林、头孢曲松敏感率较高(>74%)。肺炎链球菌对克林霉素、红霉素的耐药率高(>80%),对碳青霉烯类抗菌药物、青霉素、头孢呋辛、头孢曲松高度敏感(>98%)。暂未发现对利奈唑胺及万古霉素耐药的金黄色葡萄球菌或肺炎链球菌。大肠埃希菌产 ESBLs 率为 44.4%(381/858),肺炎克雷伯菌产 ESBLs 率为 34.7%(297/857)。大肠埃希菌、肺炎克雷伯菌、铜绿假单胞菌对第三代、第四代头孢菌素的敏感率均<67%。铜绿假单胞菌对碳青霉烯类抗菌药物的耐药率较高(16.9%~34.6%)。见表 3。

表 2 主要细菌病原在各年龄段及季节的检出率例(%)

细菌	0~28 d	29 d~<1 岁	1~<3 岁	3~<6 岁	6~<12 岁	12~14 岁	春	夏	秋	冬
菌株数	1 818	7 577	4 249	1 724	744	306	4 417	2 837	2 918	6 246
金黄色葡萄球菌	181(10.0)	825(10.9)	98(2.3)	20(1.2)	15(2.0)	9(2.9)	241(5.5)	145(5.1)	242(8.3)	520(8.3)
大肠埃希菌	128(7.0)	620(8.2)	94(2.2)	9(0.5)	5(0.7)	2(0.7)	196(4.4)	119(4.2)	192(6.6)	351(5.6)
肺炎链球菌	8(0.4)	411(5.4)	361(8.5)	61(3.5)	7(0.9)	0(0)	216(4.9)	121(4.3)	186(6.4)	325(5.2)
肺炎克雷伯菌	171(9.4)	585(7.7)	76(1.8)	11(0.6)	6(0.8)	8(2.6)	166(3.8)	188(6.6)	200(6.9)	303(4.9)
流感嗜血杆菌	9(0.5)	244(3.2)	144(3.4)	27(1.6)	0(0)	1(0.3)	141(3.2)	70(2.5)	36(1.2)	178(2.9)
阴沟肠杆菌	41(2.3)	155(2.1)	17(0.4)	6(0.4)	3(0.4)	1(0.3)	48(1.1)	49(1.7)	52(1.8)	74(1.2)
铜绿假单胞菌	42(2.3)	64(0.8)	21(0.5)	2(0.1)	2(0.3)	1(0.3)	28(0.6)	24(0.9)	44(1.5)	36(0.6)
鲍曼不动杆菌	12(0.7)	58(0.8)	17(0.4)	9(0.5)	14(1.9)	5(1.6)	23(0.5)	45(1.6)	31(1.1)	16(0.3)
黏质沙雷菌	4(0.2)	92(1.2)	10(0.2)	3(0.2)	4(0.5)	1(0.3)	19(0.4)	29(1.0)	24(0.8)	42(0.7)

表 3 主要细菌病原对常用抗菌药物的耐药率和敏感率%

抗菌药物	金黄色葡萄球菌 (n=1 148)		肺炎链球菌 (n=848)		大肠埃希菌 (n=858)		肺炎克雷伯菌 (n=857)		阴沟肠杆菌 (n=223)		铜绿假单胞菌 (n=132)		鲍曼不动杆菌 (n=115)		流感嗜血杆菌 (n=425)	
	耐药	敏感	耐药	敏感	耐药	敏感	耐药	敏感	耐药	敏感	耐药	敏感	耐药	敏感	耐药	敏感
青霉素	75.4	4.8	0.1	99.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
苯唑西林	24.4	75.8	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
氨苄西林	76.0	3.8	-	-	79.4	18.7	72.1	2.0	58.3	9.0	9.2	0.0	4.3	0.0	18.5	80.3
阿莫西林/克拉维酸	16.4	47.8	0.2	86.8	12.3	61.1	23.7	56.8	64.6	8.6	8.5	3.1	2.6	20.9	16.2	70.2
替卡西林/克拉维酸	-	-	-	-	5.1	85.1	21.0	71.6	13.5	76.0	43.4	56.6	15.2	83.7	-	-
头孢呋辛	-	-	0.7	98.8	48.4	49.9	42.3	56.0	31.8	30.0	6.9	2.3	1.7	0.0	25.0	73.4
头孢曲松	25.0	74.4	0.4	98.8	2.3	53.0	6.7	61.5	16.1	78.9	41.5	3.1	17.2	58.6	4.1	96.4
头孢吡肟	-	-	-	-	45.4	54.2	37.6	62.0	7.6	92.8	36.2	66.9	17.2	84.5	-	-
头孢西丁	76.4	23.7	-	-	8.2	89.2	22.0	75.7	70.0	4.0	5.4	4.6	2.6	0.0	-	-
厄他培南	-	-	-	-	1.9	96.4	1.2	97.4	1.4	97.8	0.0	9.2	0.9	1.7	-	-
亚胺培南	-	-	0.0	99.5	0.6	99.8	1.3	99.5	0.9	98.7	34.6	73.1	11.2	85.3	0.0	100.0
美罗培南	-	-	0.0	99.2	0.2	99.8	0.7	99.5	0.5	99.6	16.9	75.4	11.2	90.5	0.5	99.2
氨曲南	-	-	-	-	10.5	50.4	13.1	59.6	14.4	78.5	35.4	60.0	1.7	0.9	1.6	91.2
红霉素	60.2	37.7	84.2	15.0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
克林霉素	61.0	41.4	87.5	11.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
万古霉素	0.0	99.6	0.0	99.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
利奈唑胺	0.0	99.9	0.0	99.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
阿米卡星	-	-	-	-	1.1	97.9	2.1	98.1	1.4	99.1	9.4	91.4	9.0	91.0	-	-
四环素	27.2	71.4	35.6	57.8	53.4	47.0	38.3	62.0	16.5	82.0	11.3	5.7	30.4	72.8	12.6	84.9
妥布霉素	-	-	-	-	17.2	70.4	7.3	87.8	5.4	91.0	6.2	93.9	10.3	90.5	-	-
庆大霉素	19.9	79.7	-	-	29.0	70.4	18.1	82.8	7.6	92.4	11.5	90.0	13.8	89.7	-	-
磺胺	4.6	95.5	64.6	34.4	43.0	57.7	25.8	75.2	13.5	87.0	3.1	10.0	9.5	91.4	76.8	22.5
左氧氟沙星	5.9	92.7	0.2	99.2	17.7	81.3	4.7	94.4	2.7	95.5	5.4	95.4	8.6	93.1	1.4	98.7
环丙沙星	8.1	80.3	-	-	19.2	79.7	8.3	89.0	6.3	91.9	4.6	93.9	8.6	92.2	-	-
利福平	2.6	96.2	0.3	99.1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
奎奴普丁/达福普丁	0.6	98.6	0.0	99.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-

3 讨论

3.1 四川泸州儿童下呼吸道感染细菌病原的分布特点

本研究显示:(1)四川泸州下呼吸道感染患儿痰培养病原菌(包括细菌和真菌)检出率为 32.3%,高于湖北武汉(14.0%)及重庆(22.6%)^[5-6],可能是由于不同医

院对痰标本的质量控制及痰培养鉴定方法不同^[7-8],但在一定程度上也警示本地区抗菌药物合理应用水平有待提高;(2)92.2%(4 885/5 298)的阳性标本来自<3 岁的患儿,提示<3 岁儿童是下呼吸道感染疾病预防的重点人群;(3)革兰阳性菌/革兰阴性菌值为 0.8(2 076/2 766),高于北京儿童医院 2017 年的 0.7(6 412/9 561)^[9]及武

汉大学人民医院 2019 年的 0.6 (967/1 577)^[5],但仍以革兰阴性菌占优势;(4)本地区金黄色葡萄球菌检出率最高,其次是大肠埃希菌、肺炎克雷伯菌,不同于北京^[9]、江苏苏州^[10]的研究结果(肺炎链球菌多于流感嗜血杆菌、金黄色葡萄球菌),可能与不同地区气候环境不同有关^[11];(4)除流感嗜血杆菌感染好发于春季外,其他细菌感染均在秋冬季节高发。本研究数据可供临床参考。

3.2 四川泸州儿童下呼吸道感染细菌病原的耐药特点

金黄色葡萄球菌对头孢西丁、氨苄西林、青霉素、克林霉素、红霉素的耐药率均较高,本研究推荐使用苯唑西林、头孢曲松治疗金黄色葡萄球菌感染。除限制级抗菌药物外,肺炎链球菌对青霉素及第二代、第三代头孢菌素也较敏感,而对红霉素及克林霉素的耐药率较高^[4]。本地区肺炎克雷伯菌、鲍曼不动杆菌对碳青霉烯类抗菌药物的耐药率较全国、全省及邻近地区低,但大肠埃希菌、铜绿假单胞菌对碳青霉烯类抗菌药物的耐药率较高^[4],依据本研究结果推荐头孢西丁治疗大肠埃希菌感染,头孢吡肟治疗铜绿假单胞菌感染。

碳青霉烯类抗菌药物抗菌谱广、抗菌活性强。碳青霉烯类抗菌药物耐药是指对厄他培南、亚胺培南、美罗培南中至少 1 种耐药。肠杆菌科细菌对碳青霉烯类抗菌药物耐药与产生 ESBLs 有关^[12]。本研究中大肠埃希菌产 ESBLs 率为 44.4%,与海南(41.9%)^[13]相当,但低于中南大学湘雅医院(长沙)的研究结果(62.3%)^[14]。本研究中肺炎克雷伯菌产 ESBLs 率为 34.7%,与中南大学湘雅医院(37.1%)^[14]相当。

西南医科大学附属医院地处云贵川交界处,病源覆盖中国西南主要地域。本研究总结了本地区儿童下呼吸道感染细菌病原的常见敏感抗菌药物,除儿童慎用药物及限制级药物外,传统抗菌药物的灵活运用具有积极意义;金黄色葡萄球菌对苯唑西林及头孢曲松敏感;肺炎链球菌对青霉素、头孢呋辛、头孢曲松高度敏感;大肠埃希菌及肺炎克雷伯菌感染可选用头孢西丁;铜绿假单胞菌、阴沟肠杆菌及鲍曼不动杆菌感染可选用头孢吡肟;流感嗜血杆菌感染可选用氨苄西林及头孢曲松,等等。

综上所述,四川泸州儿童下呼吸道感染细菌病原以革兰阴性菌为主,好发于<3 岁儿童。部分细菌病原对儿童常用抗菌药物耐药率较高,应引起临床重视,特别是耐碳青霉烯类抗菌药物,感染耐碳青霉烯类细菌是导致死亡的独立危险因素^[15-16]。今后研究应多分析细菌的敏感药物谱,帮助临床医师精确选择药物,以达到提高疗效的同时降低医疗费用的目的。

参考文献:

[1] LIU L, OZA S, HOGAN D, et al. Global, regional, and national causes of under-5 mortality in 2000-15: an updated systematic analysis with implications for the Sustainable Development Goals

- [J]. *Lancet*, 2017, 10063(388): 3027-3035.
- [2] NAIR H, SIMÕES E A, RUDAN I, et al. Global and regional burden of hospital admissions for severe acute lower respiratory infections in young children in 2010: a systematic analysis [J]. *Lancet*, 2013, 9875(381): 1380-1390.
- [3] CASSINI A, HÖGBERG L D, PLACHOURAS D, et al. Burden of AMR Collaborative Group. Attributable deaths and disability-adjusted life-years caused by infections with antibiotic-resistant bacteria in the EU and the European Economic Area in 2015: a population-level modelling analysis [J]. *Lancet Infect Dis*, 2019, 19(1): 56-66.
- [4] 国家卫生计生委合理用药专家委员会, 全国细菌耐药监测网. 2018 年全国细菌耐药监测报告 [J]. *中国合理用药探索*, 2020, 17(1): 1-10.
- [5] 汪倩钰, 李从荣, 郭静, 等. 2016-2018 年儿童呼吸道感染病原菌谱与耐药监测 [J]. *中国当代儿科杂志*, 2019, 21(12): 1182-1187.
- [6] 徐青青, 彭春燕, 苏庸春, 等. 儿童社区获得性肺炎病原菌及耐药性的变迁 [J]. *儿科药理学杂志*, 2020, 26(6): 45-47.
- [7] MURDOCH D R, MORPETH S C, HAMMITT L L, et al. Microscopic analysis and quality assessment of induced sputum from children with pneumonia in the PERCH study [J]. *Clin Infect Dis*, 2017, 64(suppl 3): S271-S279.
- [8] 董玉梅, 靳桂明, 张帆, 等. 痰标本采集后送检时间与病原菌生长相关性研究 [J]. *中华医院感染学杂志*, 2012, 22(14): 3186-3187.
- [9] 董方, 王艳, 刘锡青, 等. 2009-2015 年北京儿童医院临床分离细菌的分布及耐药性监测 [J]. *中国感染与化疗杂志*, 2017, 17(1): 61-70.
- [10] 丁林, 季伟, 张新星. 2012-2015 年苏州大学附属儿童医院重症肺炎 483 例病原学分析 [J]. *中国实用儿科杂志*, 2018, 33(6): 449-452.
- [11] HERRERA-LARA S, FERNÁNDEZ-FABRELLAS E, CERVERA-JUAN Á, et al. Do seasonal changes and climate influence the etiology of community acquired pneumonia? [J]. *Arch Bronconeumol*, 2013, 49(4): 140-145.
- [12] 陶慧婷, 杨旭. 耐碳青霉烯类肠杆菌科细菌耐药机制和危险因素研究进展 [J]. *中国临床保健杂志*, 2018, 21(6): 849-853.
- [13] 吴春, 吴学礼, 陈永香, 等. 某妇幼保健院儿科大肠埃希菌分布与耐药情况调查 [J]. *中国消毒学杂志*, 2019, 36(5): 368-370.
- [14] 李艳明, 简子娟, 邹明祥, 等. 中南大学湘雅医院 2013-2017 年细菌耐药性监测 [J]. *中国感染控制杂志*, 2020, 19(7): 620-629.
- [15] LIU Y, WANG Q, ZHAO C, et al. Prospective multi-center evaluation on risk factors, clinical characteristics and outcomes due to carbapenem resistance in *Acinetobacter baumannii* complex bacteraemia: experience from the Chinese Antimicrobial Resistance Surveillance of Nosocomial Infections (CARES) Network [J]. *J Med Microbiol*, 2020, 69(7): 949-959.
- [16] 陈娜, 季萍, 贾伟, 等. 中国西部地区产碳青霉烯酶肠杆菌科细菌的耐药及分布特点 [J]. *中国抗生素杂志*, 2018, 43(9): 1067-1072.

(编辑:刘雄志)

(收稿日期:2021-01-19 修回日期:2021-02-22)